

제 1 절 세계 정보산업의 발전 전망

1. 정보통신산업의 발전전망

기술의 발전은 우리의 삶을 지속적으로 개선하여 왔다. 활자의 탄생은 시대를 넘어 지식이 축적될 수 있는 환경을 제공하였으며, 자동차와 비행기의 발명은 지리적 한계를 넘어 우리의 인간의 생활영역을 넓혀 놓았다. 21세기로 넘어가고 있는 지금 우리는 정보 혁명이라는 또 하나의 급격한 변화의 중심속에 있으며, 이러한 변화는 유무선 통신과 컴퓨터, TV, 인터넷 등의 기술이 상호 결합되어 상승효과를 거두면서 상상하기 힘들 정도의 빠른 속도로 진행되고 있다.

21세기는 지식과 정보를 주고받으며 사회경제생활을 영위하는 지적사회로 전환될 것이다. 이러한 정보사회가 기능을 다하기 위하여는 정보통신기반이 구축되어야 한다. 정보 통신기반을 구축하기 위한 통신망은 크게 단말장치, 전송장치, 교환장치로 구분할 수 있다. 여기서는 단말장치의 핵심기술은 컴퓨터기술, 전송장치의 핵심기술은 초고속 통신망기술, 교환장치의 핵심기술은 ATM 및 광교환시스템을 중심으로 각 기술의 미래상을 전망하기로 한다.

가. 개 관

1) 세계의 정보기술 시장 동향

1995년 정보기술 시장의 규모는 5,140억 달러로써 1987년과 1994년 사이의 정보기술 부문 성장율이 세계 GDP 성장율의 두배에 이른다. 1985년부터 1995년에 이르기까지 정보기술에서 크게 두가지 동향이 나타났는데 첫째, 상대적으로 하드웨어의 비중이 감소하는 반면 소프트웨어 및 서비스의 비중은 부상하였고, 둘째 메인프레임의 비중은 감소하고 대신 PC나 워크스테이션이 부상하였다. 해외의 정보기술 시장의 성장을 주도하는 것은 첫째 소프트웨어 둘째 서비스라고 할 수 있다. 한편 OECD 비회원국의 정보기술 시장 성장도 눈에 띄고 있는데 특히 생산과 소비 모두에서 아시아-태평양 지역이 가장 활발히 성장하고 있는 지역이다. 비회원국 지역의 전반적인 정보기술 시장의 특징은 성장의 주요 요소가 PC와 워크스테이션이고 상대적으로 소프트웨어, 서비스의 비중이 약하다는데 있다. 메인 프레임 역시 매우 미미한 상태이다.

반도체산업은 급속한 확장을 거듭하고 있는데 특히 극동 및 동남아시아의 성장이 주목된다. 반도체 성장의 주요 동인은 PC와 워크스테이션의 성장이다. 반도체 산업의 큰 특징중의 하나는 높은 자본비용으로 인해 시장 점유가 소수의 기업에 집중되어 있다는 사실이다. 한국은 주요 DRAM생산국으로 DRAM생산이 전체 반도체 생산의 80%를 초과하고 있어 DRAM 시장이 위축될 때 그만큼 위험부담이 크다고 볼 수 있다.

80년대 초반이 메인프레임이 주도하는 정보기술시장이었다면 80년대는 PC가 주도 하였고 이어 90년대 초반은 네트워크 컴퓨터 및 서버로 주도 세력이 바뀌고 있다. 특히 LAN과 인터넷, 인트라넷의 발전은 (모두 미국이 수위를 차지하고 있음) 네트워크 컴퓨터의 성장을 촉진시키고 있다. 특히 마이크로소프트의 OS와 인텔의 칩을 바탕으로 하는 소형 서버는 대부분의 PC가 동일한 마이크로소프트-인텔의 환경을 갖고 있다는 사실 덕분에 유닉스에 기초한 대형서버 시장을 크게 위협하고 있다. 또한 네트워크 컴퓨팅을 가능하게 하는 소프트웨어 시장의 경쟁이 치열하다 (예 넷스케이프와 마이크로소프트의 브라우저 경쟁)

정보통신 부가가치재의 시장은 성장세가 1990~1993 기간에 다른 공산품의 그것보다 낮아 80년대 초반기의 높은 성장세와 대비되는데 이는 경쟁 심화와 표준화로 이동하는 추세때문일 것이다. 미국과 일본은 세계에서 가장 큰 정보통신재 생산 국가로 세계시장의 50% 이상을 차지하고 있고 한국과 싱가폴은 급격히 상승, 1994년에 두 나라 모두 그 어느 유럽 국가보다 차지하는 비중이 컸다. 정보통신재의 전체 공산품에서 차지하는 생산 비중과 고용비중을 각국가 별로 뚜렷한 양의 상관 관계가 있고 크게 두 비중이 모두 높은 나라군과 낮은 나라군으로 구분된다.

정보통신재의 무역 상태는 유럽이 북미지역과 아시아와 서유럽간의 무역보다 두배 가까이 되며 아시아 국가간, 서유럽 국가간의 교류도 큰 비중을 차지한다.

정보통신분야의 연구 개발은 예산 삭감(특히 국방 예산)으로 연구 개발의 정부부문축소와 민간 부문의 비중 확대로 특징지어지고 또 연구개발의 비용 증가, 위험 증가, 제품 라이프사이클의 감소로 업간, 동맹이 확산되고 있다.

2) 멀티미디어의 등장과 21세기 정보통신기술

향후 멀티미디어 어플리케이션이 얼마나 빠르고 순조롭게 발전할 수 있을 것인가에 대하여는 이들을 지원할 네트워크의 구축 상황, 비디오폰, HDTV와 같은 멀티미디어 장치의 보급 상황 등이 중요한 변수가 될 것이다. 이외의 또 다른 중요한 요인은 정보 보호 기술의 보편화이다. 우리들은 자신의 정보들이 네트워크에서 교환될 때 쉽게 남들에게 탈취되거나 도용될 수 있다면 응용의 확대에 매우 중대한 장애 요인이 될 것이다.

멀티미디어 데이터 전달을 위해서는 대용량의 데이터를 실시간으로 전송하기 위한 네트워크 하부구조

가 필요하다. 21세기의 기간통신망은 ATM 기술이 될 것이 확실시 되고 있으며 가입자망 분야에서는 ADSL, HFC, FTTH 등과 함께 지금의 이더넷(Ethernet)을 고속화하기 위한 기술들이 개발되고 있다.

최근 이동통신에 대한 사용자의 호응에서도 알 수 있듯이, 이동중에도 멀티미디어 응용을 사용할 수 있다는 것은 사용자에게 매우 중요한 환경으로 자리잡을 것이다. 이와 같은 무선 통신 서비스의 중요성에 따라 전세계적으로 무선통신과 개인휴대통신에 대한 망구축, 서비스 및 무선단말기 기술에 대한 연구개발, 기술표준 및 표준화가 활발히 진행되고 있다.

나. 단말기술(컴퓨터기술)

1) 현재의 기술발전 특성

컴퓨터 분야의 기술 변화 추이는 매우 다양하고 빠르게 진행되고 있다. 그 중에서 웹(WWW : World Wide Web), 자바(JAVA) 및 네트워크 컴퓨터(NC Network Computer)의 대표적이고 상징적인 변화의 추세로 요약할 수 있다 따라서, 이들 세가지 개념의 의미를 분석하고 이들이 공통적인 구심점으로 삼고 있는 기술의 변화추이를 살펴보기로 한다.

컴퓨터를 처음 접하는 사람이 첫발을 들여놓는 곳이 컴퓨터 네트워크의 상징인 인터넷일 정도로 컴퓨터 네트워크의 개념이 보편적으로 바뀌어 가고 있다 웹은 사용자가 원하는 정보의 위치를 정확히 알지 못해도 그 정보에 접근할 수 있도록 해주는 정보접근의 투명성을 제공한다고 볼 수 있다 다른 한편으로는 컴퓨터 언어의 '에스페란토어'로 지목 받고 있는 자바의 등장으로 컴퓨터의 하드웨어 특성이나 운영체제 특성의 범위가 불분명해지고 있는 추세이다.

자바는 서비스를 위하여 필요한 응용 소프트웨어가 원하는 시점에 원하는 컴퓨터로 이동되어 처리되는 특성이 있다 따라서 자바는 시스템 특성의 투명성을 제공한다고 요약할 수 있다

20세기 말인 현재의 특이할 만한 컴퓨터 개념의 변화는 소프트웨어를 설치하고 관리해야 하는 번거로움을 피하기 위하여 서버 컴퓨터로부터 필요한 응용 소프트웨어를 내려 받아 수행시키는 컴퓨팅 모델이다 따라서 네트워크 컴퓨터는 시스템 자원의 투명성을 제공한다고 볼 수 있다.

이들 세가지 개념의 특성을 정리하면 이들이 제공하는 투명성의 구심점은 모두 네트워크를 기반으로 한 컴퓨팅 모델이다 즉, 기존의 컴퓨터 개념에서는 CPU, 입출력 장치, 저장장치 등이 시스템 버스에 연결되어 있는 형태이지만, 네트워크 기반 컴퓨팅에서는 시스템 버스가 곧 네트워크가 되고 이 네트워크에 연결되어 있는 다양한 서버 컴퓨터가 CPU 혹은 저장 장치의 역할을 하게 된다.

지금까지 살펴본 바와 같이 현재 컴퓨터 기술의 동향이 네트워크 기반 컴퓨팅을 지향한다고 보았을 때, 21세기의 컴퓨터 기술은 네트워크 기반 컴퓨팅을 중심으로 발전될 것으로 예측된다. 또한, 컴퓨터와 네트워크가 보급되면서 점점 정보통신 서비스에 의존하는 사회로 변화되어 가고 있으며, 정보통신, 방송, 신

문, 컴퓨터 등의 영역이 구분이 모호해지면서 통합 발전해 나가는 추세이다

2) 기술발전 방향

컴퓨터 기술 및 시장의 발전 방향에 대하여 Gartner Group은 1998년에 네트워크 컴퓨터가 PC클라 인엔트-서버 모델의 대체 프레임워크로 등장할 것이며, 2001년에는 데스크탑 신규 매출의 20%를 차지할 것으로 예상하고 있다 또한, 1998년에는 자바가 네트워크 컴퓨터 소프트웨어의 사실상(de facto)의 표준이 될 것으로 예측하고 있다 여러 분석 기관의 예측과 지금까지 살펴본 컴퓨터 기술에 대한 국내의 개발 동향을 정리하면 현재의 시점은 네트워크를 기반으로 한 컴퓨팅 패러다임이 구체적으로 고려되고 있는 시기임을 알 수 있다

따라서 미래 컴퓨팅을 지향한 21세기 정보통신의 환경에서는 네트워크 컴퓨터 형태의 소형 컴퓨터가 자바 형태의 언어와 함께 빠른 속도로 확산될 것으로 전망된다 특히 네트워크 컴퓨터가 이동중 사용이 자유로운 무선 휴대형 단말의 형태를 가지며 임의의 서버로부터 자유롭게 서비스를 받는 '가상 컴퓨팅 환경'(NVC Networked Virtual Computing)이 가능할 것으로 전망된다 미래 컴퓨터 개발의 중심개념이 될 NVC의 개발전망을 살펴보면 다음과 같다

3) NVC의 핵심 기술 및 발전 전망

NVC를 구성하는 핵심 기술은 차세대 인터넷 서버로 등장하게 될 멀티미디어 슈퍼컴퓨터, 기술, 대표적 차세대 인터넷 단말인 스마트 클라이언트 기술과 이들 사이를 연동시켜 주는 Virtualware 기술로 구성된다 또한, 이러한 요소 기술들을 시스템 차원에서 분석하고, 디지털 라이브러리(Digital Library)와 같은 응용 서비스를 통해 기술을 검증하는데 요구되는 서비스 환경 및 시스템 통합기술이 필요하다

이러한 NVC의 핵심 기술들이 발전 방향은 서버 분야, 클라이언트 분야 및 Virtualware 분야로 나눌 수 있으며, 21세기를 두 단계로 나누었을 때 제1단계는 인트라넷/인터넷 기반 NVC의 형성 단계로 볼 수 있고 제2단계에서는 Intelligent NVC의 형성 단계로 볼 수 있다 아래에서는 각 핵심 기술별 발전 추세를 전망하고 이들을 실현하기 위하여 필요한 세부 기술들의 방향을 살펴보기로 한다

가) 서버 컴퓨터 기술

NVC 환경에서 사용될 서버 컴퓨터는 확장이 용이하고 대용량 실시간 멀티미디어 및 이동성 에이전트를 지원하는 기술을 중심으로 발전할 것으로 전망된다

나) 클라이언트 기술

NVC 환경에서 사용될 수 있는 클라이언트는 사무실용 PC에서부터 휴대형 단말까지 다양한 형태가 가능하겠으나 이동성이 부각되는 단말의 형태에 기술 개발이 집중될 것으로 전망된다 따라서 NVC의 클라이언트는 인터넷 접속과 실시간 멀티미디어 입출력을 제공하고 휴대가 가능한 기술로 발전될 것이다

다) Virtualware 기술

Virtualware 기술은 NVC의 Virtual Computing (VC)의 개념을 완성하는 계층에 해당되나고 볼 수 있으며, 구성 요소의 기능적 특성에 따라 VC Engine분야, VC Component분야 및 VC Environment 분야로 나눌 수 있다

① VC Engine 분야 NVC 환경하에 존재하는 다양한 이기종 서버와 이종 네트워크 환경에서 컴퓨팅 자원을 효율적으로 사용할 수 있고 이기종 컴퓨팅 서버 환경을 사용자가 투명하게 사용할 수 있도록 지원하는 기능을 가지는 Virtualware의 분야이다.

② VC Component분야 VC Component 분야는 VC Engine 상에서 운영되는 Virtualware의 일부이다 VC Component는 공동작업 서비스와 내용 기반의 멀티미디어 정보 검색 서비스를 플러그 인 (Plug-in) 형태로 개발할 수 있는 기능을 지원하는 기술 요소이다

③ VC Environment분야 VC Environment 분야는 Virtualware의 최상위 계층에 해당되며 클라이언트를 통하여 사용자의 직접 상호작용을 하는 기능을 제공한다 VC Environment 분야는 실시간 실감 정보를 적응적으로 표현하고, 다양한 NVC 응용을 쉽게 구축할 수 있는 기술들로 구성된다

NVC의 궁극적인 목표는 소형의 클라이언트를 사용하는 사용자가 요구하는 서비스에 따라 네트워크에 연결된 다수의 서버를 단일 가상 컴퓨터로 재구성하고, 그 가상 컴퓨터에서 사용자의 요구를 투명하게 처리해 주는 것이라 요약할 수 있다

NVC는 휴대 클라이언트로부터 멀티미디어 서버 컴퓨터 및 이들을 연계하는 분산 시스템 소프트웨어인 Virtualware를 포함한 차세대 인터넷 서비스의 종합 솔루션을 제시하고 있다. 또한 이는 분산된 컴퓨팅 자원을 유연하게 활용함으로써 21세기 정보통신 서비스의 창출 재사용을 극대화하는 새로운 컴퓨팅 패러다임을 주도할 것으로 기대된다

다. 유·무선 통신기술

21세기에 접어들면 멀티미디어 응용은 사무실, 가정, 학교 등 사회 전반에 광범위하게 사용될 것이며 인간의 삶은 더욱 편리하고 윤택해 질 것이다 멀티미디어가 사회전반에서 사용되기 위하여는 초고속통신망의 구축이 필수적이며 어디서든지 통신을 위하여는 무선통신이 필수적이다 향후의 멀티미디어서비스

의 성공여부는 이용자의 욕구를 가장 반영할 수 있는 핵심서비스(killer application)의 등장 여부에 달려 있다. 이하에서는 핵심서비스의 분야별로 살펴보고 멀티미디어 응용을 위해 필요한 유무선통신기술의 발전을 전망하기로 한다

어떠한 기술이 발전 과정에서 선택되거나 도태되어지는 요인은 여러가지가 있겠지만 그 기술이 활용되어 결과로서 나타나는 제품, 서비스가 얼마나 우리들이 바라던 바를 해결하여 주는가가 제품 개발 및 기술 발전을 이끌어 가는 주요한 원동력이다 하지만 어떤 제품이나 서비스가 성공할지 미리 안다는 것은 쉽지 않은 일이며, 말로 설명하거나 제품을 보여준다 할지라도 쉽게 동의를 얻지 못할 수도 있을 것이다 우리는 소프트웨어나 통신분야에서 등장하는 사용자의 요구에 부응하여 열화같은 호응을 얻는 이러한 응용들을 킬러 어플리케이션(killer application)이라고 부른다 워드프로세서, 테이블 계산을 위한 비지켈크, 데이터베이스와 같은 킬러 어플리케이션이 소프트웨어 산업을 이끌며 발전의 원동력이 되었듯이, 차세대 멀티미디어 응용에서도 킬러 어플리케이션의 등장이 정보사회로의 진입을 선도하리라고 예상된다.

향후 멀티미디어 어플리케이션이 얼마나 빠르고 순조롭게 발전할 수 있을 것인가에 대하여는 이러한 응용들을 지원할 네트워크의 구축 상황, 비디오폰, HDTV와 같은 멀티미디어 장치의 보급 상황 등이 중요한 변수가 될 것이다 이외의 또 다른 중요한 요인은 정보 보호기술의 보편화이다. 우리들이 자신의 정보들이 네트워크에서 교환될 때 쉽게 남들에게 탈취되거나 도용될 수 있다면 응용의 확대에 매우 중요한 장애 요인이 될 것이다

멀티미디어 데이터 전달을 위해서는 대용량의 데이터를 실시간으로 존송하기 위한 네트워크 하부구조가 필요하다 21세기의 기간통신망은 ATM기술이 될 것이 확실시 되고 있으며 가입자 망 분야에서 ADSL, HFC, FTTH 등과 함께 지금의 이더넷(Ethernet)을 고속화 하기위한 기술들이 개발되고 있다

1) 차세대 멀티미디어 응용

가) 킬러 어플리케이션

킬러 어플리케이션이란 수많은 사용자의 기대와 어플리케이션의 기능이 절묘하게 맞아 떨어짐에 따라 열광적인 호응을 얻어 시장에서 급격히 확산되는 응용을 말한다. 21세기 멀티미디어 분야의 킬러 어플리케이션이 어떠한 것이 될 것인가? 여기에서는 현재의 기술 추세와 사회변화를 바탕으로 향후 등장이 예상되는 멀티미디어 어플리케이션들을 살펴보고자 한다

나) 가정에서의 응용

① 오락

오락에 대한 우리의 잠재적인 욕구는 정보인프라의 전개 방향을 주도해 나갈 것이다 VOD(Video On Demand), 대화형 게임, 포르노, 도박, 주문형 음악은 향후 고속통신망을 기반으로 한 멀티미디어 응용

분야에 있어서 주요한 아이টে이 될 것이다

가상 현실을 지원하는 응용들은 음악회나 가족모임, 휴가 등과 같이 우리가 현장에 있고 싶어하는 일들을 대신 해결하여 주는 응용으로 자리잡을 수 있을 것이다. 또 휴가를 떠나기 전에 상세한 여행계획의 수립, 실제적인 건축이나 수리에 앞서 시간적으로 미리 한번 가상적으로 실시해봄으로써 시행착오를 줄일 수 있는 응용들도 인기가 높아질 것이다

② 홈뱅킹, 홈쇼핑

홈뱅킹이나 홈쇼핑과 같이 간편하면서도 정보에 기반을 둔 경제 행위, 심사숙고된 대금지불 방법, 돈의 씹쓸이와 투자 상황에 대하여 이해하기 쉽도록 정리된 그래프와 차트들은 우리가 재산관리를 보다 잘 영위하여 나갈 수 있도록 지원할 것이다 전자 상거래와 홈 쇼핑은 우리들로 하여금 구매행위에 투입하는 시간의 절약, 복잡한 교통 상황에 대한 정보를 알려줌으로써 사회 효율을 증대시킬 것이다

다) 공공분야에서 응용

① 멀티미디어 키오스크

멀티미디어 키오스크는 우리 모두에게 멀티미디어 서비스를 사용할 수 있는 환경을 제공함으로써 정보화된 세계가 어떠한 것인가를 소개하는 응용이 될 것이다. 멀티미디어 키오스크는 박물관, 도서관, 공항 등과 같이 많은 사람들이 왕래하며 정보가 필요한 장소에 우선적으로 설치될 것이다

② 원격격의료

고령 인구의 비율이 높아 감에 따라 이들을 위하여 지급하여야 할 사회적 비용도 따라 상승하게 된다 원격의료 응용에는 이미징, 예방의학, 모니터링 진단을 포함한다 이러한 응용들은 전세계를 범위로 하여 확대될 수 있다

③ 주문형 교육

우리 책상에서 쉽게 멀티미디어 콘텐츠를 액세스하는 것이 가능하다고 할 때, 초점을 맞춘 학습, 특히 잘 가다듬어진 훈련 과정은 우리의 기술적 기능(skill)을 크게 향상시킬 수 있을 것이다 선생님은 학생 전체의 학습에 대한 길잡이 역할을 수행하며 학생들은 선생님이 제시한 문제 해결에 대하여 멀티미디어 서버와 접속하여 필요한 정보를 받고 시뮬레이션을 통하여 결과를 확인한 후, 친구들과 어떤 문제에 대하여 진지한 토의를 벌일 수도 있다.

라) 비즈니스 분야의 응용

① 마케팅과 광고

TV가 지능을 갖게 됨에 따라 TV를 시청하고 있는 잠재 고객 그룹이나 각 개인 단위를 대상으로 그들의 취향이나 요구에 초점을 맞춘 커스터마이즈(customized)된 광고를 제공하는 것이 가능하게 될 것이다. TV를 시청하는 중에 광고가 나오면 간단히 클릭함으로써 해당제품을 생산하는 회사의 웹 사이트로

접속할 수 있을 것이며, 시청자는 보다 상세한 정보를 접한 후 구매를 원한다면 TV 화면에서 간단히 주문서를 작성함으로써 해당 제품을 배달 받을 수 있다

② 텔레 컨퍼런싱

비즈니스가 계속적으로 글로벌화됨에 따라 여러 지역 간에 효과적인 회의 개최의 필요성도 높아가고 있다. 이동단말을 통한 텔레컨퍼런싱, 다지점을 연결하여 많은 사람이 동시에 참여할 수 있는 탁상 워크그룹은 우리가 어느 곳에 있던지 꼭 필요한 사람들이 꼭 필요한 회의에 쉽게 참여할 수 있도록 해 줄 것이다.

③ 에이전트 기반 워크플로우 (Agent-based work flow)

오늘날의 세계는 우리들의 공적인 업무는 회사간에 계약서를 작성하고, 부서간에 서비스레벨의 합의 과정을 필요로 한다. 기업내에서 발생하는 시간 소모성 단순 작업들을 에이전트 (Agent) 라는 소프트웨어가 스스로 알아서 협상하고 결정하게 함으로써 우리로 하여금 지적인 업무에 시간을 사용하도록 지원하고 다른 기업과 능동적으로 거래할 시간 여유를 제공한다.

④ 업무 스케줄링

대규모 작업을 정보시스템의 도움없이 효율적으로 지휘 통제한다는 것은 거의 불가능에 가깝다고 할 수 있다. 이러한 문제를 풀기 위해서는 무선 네트워크를 통하여 직원들에게 전자적으로 업무를 할당하고 지원하고 관리하는 것이 필요하다. 해당 업무처리에 필요한 개인의 기술적인 능력, 업무가 수행되어야 할 지리적인 위치, 각 기술자에 대한 균등하고 합리적인 업무 할당들은 업무 시작 며칠전에 결정되어 각자에게 통보되어 수행될 수도 있으며, 갑자기 발생한 문제들에 대하여는 임기응변식으로 대처해 나갈 수 있다.

2) 고속통신 기술 발전 전망

이러한 차세대 멀티미디어 응용의 실현을 가능케 하기 위해서는 사용자의 눈에 직접 보이는 멀티미디어 응용 기술 이외에 사용자의 눈에 보이지 않는 것에 숨어있는 여러 기술들을 필요로 하는데 여기서는 이러한 기술들 중 21세기 정보 통신 사회를 가능케 하기 위해 가장 필요한 기술 중의 하나인 고속 통신망 기술의 21세기 기술변화에 대하여 전망하기로 한다.

가) ATM (Asynchronous Transfer Mode) 기술

고속 통신망을 구성하기 위해서 필요한 기반 기술에는 여러 가지가 있는데 이 중에서 우리의 관심을 끄는 가장 중요하고도 필요한 기술은 21세기 고속 기간 통신망 및 사설 통신망을 구성하는 프로토콜로 확 실시되는 ATM 기술이다. 이 기술은 1997년 현재 ATM Forum과 ITU-T SG13 등의 국제 표준화 기구에서 이미 많은 부분이 표준화가 완료 되었으며 이 표준에 따라 많은 업체에서 상용화 제품을 개발하여

판매중이고 몇몇 사설 기관에서는 이미 ATM망을 구성하여 사용하고 있다

현재까지 표준화된 부분은 21세기 고속 통신망을 구성하기에는 아직 초기 단계에 지나지 않으며 향후 10년 여에 걸쳐서 ATM관련 기술 개발과 표준화 작업은 계속 진행될 것으로 예상된다 이에 관련되는 여러 세부 기술 중 중요한 몇 가지를 살펴 보기로 한다 첫 번째 기술은 ATM통신망의 기본이 되는 ATM통신장비 기술이다 ATM통신 장비는 ATM망을 구성하는 가장 핵심적인 요소 장치로서 ATM 스위치, ATM 어댑터 카드가 가장 대표적인 장치이다

따라서 가장 중요한 기술 개발은 ATM 스위치의 속도를 높이는 방향으로 전개될 것이다. 현재 21세기 초에 예상되는 ATM 스위치의 성능은 사용위치에 따라 여러 등급으로 나뉘어 지지만 가장 빠른 속도가 요구되는 ATM Backbone 스위치의 경우는 테라(Tera)급의 성능을 가지게 되는 것이 출현할 것이다

ATM 스위치 중 LAN 환경을 구성하는데 사용되는 것을 ATM LAN 스위치이다 ATM LAN 스위치는 기존의 거대한 LAN 시장을 ATM LAN으로 대체해 나가는 야심적인 목표를 가지고 현재 그 시장을 넓혀가고 있다 ATM을 지지하는 전문가들은 향후 전 세계의 통신망은 ATM망으로 통일될 것이며 이 경우 현재의 이더넷이 차지하고 있는 LAN도 ATM LAN으로 대체될 것으로 예측되고 있다

두 번째로 예상되는 ATM 기술은 Wireless ATM 기술이다 이미 전 세계적으로 보편화 되고 있는 무선 전화의 이에서 볼 수 있듯이 21세기 개인 통신은 시간과 장소에 구애됨이 없이 언제 어디서나 누구와도 통신할 수 있는 개인 휴대 무선 통신이 크게 늘어날 것이며 무선 휴대 통신에서 이용하는 어플리케이션도 현재의 음성 통신 위주에서 음성과 영상, 데이터 통신이 혼합된 형태로 발전해 나갈 것이다.

세 번째 기술은 ATM 관련 프로토콜 기술로서 우선 ATM망을 인터넷 등 기존의 통신망과 연결하여 이용할 수 있도록 하자는 노력의 일환으로 추진된 LAN Emulation과 NHRP (Next Hop Resolution Protocol)의 장점을 고려하여 ATM Forum에서 표준화되고 있는 MPOA (Multi Protocol Over ATM) 등의 기술과 순수한 ATM 망에서 제공하는 QOS 등의 기능을 효율적으로 사용할 수 있도록 하기 위하여 필요한 ATM API (Application Programming Interface) 기술 등이다 21세기에는 이러한 프로토콜들이 실현되어 ATM 망에서 광범위하게 사용되게 되므로 ATM 망과 기존의 망인 인터넷망, 전화 망 등이 통합되어 사용되다가 ATM 망으로 진화될 것이며 특히 ATM API를 가진 사용자 단말들은 ATM 망의 특징인 통신의 QOS보장이 가능하게 되어 멀티미디어 응용 등을 효율적으로 사용할 수 있게 될 것이다

나) Gigabit LAN 기술

현재 새로운 멀티미디어 응용의 출현과 망 사용자의 증가로 인하여 기존 LAN의 속도를 향상 시켜야 할 필요성이 요구되고 있으며 최근 이를 해결하기 위하여 속도를 증가시킨 새로운 LAN이 출현하고 있다 1997년 현재 기존의 이더넷 프로토콜을 그대로 사용하되 속도를 10배로 늘린 고속 이더넷 (Fast Ethernet)이라는 제품이 상품화되어 그 시장이 빠른 속도로 커지고 있다 그러나 다가오는 21세기에는

이 제품으로도 늘어나는 LAN의 속도를 감당하기에는 역부족일 것이며 이를 위하여 현재 기가비트 LAN기술이 활발하게 연구되고 있다 가장 대표적인 것은 기가비트 이더넷인데 현재 이 제품이 21세기 LAN 시장을 석권할 것이라는 견해와 ATM LAN이 주인공이 될 것이라는 두 가지 견해가 논의되고 있다. ATM LAN에 대해서는 앞에서 설명이 되었으므로 여기에서는 기가비트 이더넷에 대해서 좀더 자세히 전망해 보기로 한다.

기가비트 이더넷이 21세기 LAN을 석권하게 될 것이라고 예측하는 전문가들의 견해는 다음과 같다 첫째, 기가비트 이더넷은 현재의 이더넷으로부터 쉽게 바꾸어 나갈 수 있다는 점이고, 둘째는 가격이 싸다는 점, 셋째는 더 다른 속도로의 변화가 쉽다는 점이며 마지막으로 새로운 응용을 수용하기 쉽다는 점이다 이러한 예측이 적중하게 되면 21세기 LAN의 상당 부분은 기가비트 이더넷이 석권하게 될 것으로 예측되며 사용자는 이 고속 LAN상에서 다양한 멀티미디어의 응용을 사용하게 될 것이다

다) High Performance Architecture 기술

고속의 통신망을 구성하는 ○○○ ○○통신연구에서 ○○○○ ○○○○ ○○ ○○○비, 통신망을 연결하여 주는 통신 장치와 사용자를 망에 연결시켜주는 단말이며 이 장치들의 성능이 통신망의 성능을 좌우하게 되는 가장 중요한 요소이다. 그런데 현재 통신망의 데이터 전송 속도가 올라감에 따라서 통신망의 성능을 결정하는 요소는 통신 전송 속도 등으로 변화하게 되었다 장치들의 프로토콜 수행 능력, 통신 장치 내부에서의 데이터 전송 속도 등으로 성능을 향상시켜야 하며 이를 가능케 하는 것이 HPA (High Performance Architecture) 기술이다

21세기 통신 장치들은 위에서 기술한 HPA를 가지게 될 것이며 이를 실현하기 위해서 전 세계적으로 이 분야에 많은 연구비가 투입되고 있으며 그 시장규모도 매우 클 것으로 예상된다

라) 광 기술

고속의 데이터를 전송하게 위해서는 기존의 전화망을 구성하고 있는 동선을 그대로 사용하는 데에 그 한계가 있다 이를 해결하기 위한 방안으로 ADSL, HDSL, VDSL 등과 같은 기술을 이용하여 기존의 전화망 가입자 선로를 그대로 사용하는 방안이 연구되어 활용되고 있다 현재 광 전송 기술은 10Gbps 전송 기술이 실용화 되고 있으며 2005년 경까지 160Gbps 광 전송 기술이 실용화 될 것으로 예측하고 있다 한편 21세기 고속 통신은 결국 광 전송, 광 컴퓨터 등과 같이 광을 활용한 기술로 귀착될 것이며 그 활용 시기는 지금으로서는 요원하지만 그때가 되면 기존 정보 통신의 개념을 크게 바꾸는 통신 기술의 대 변혁이 예상된다.

3) 무선통신기술 발전 전망

일반적인 무선통신기술의 발전은 4단계로 나누어 지는데 아날로그 기술을 기반으로 하는 시스템들이 제 1세대로 분류되고 있다 아날로그 기술을 전반으로 하는 시스템들이 제 1세대로 분류되고 있다 아날로그 시스템에서의 주파수변조에 이어 시분할 다중화 기술을 이용하여 동일 채널에서 보다 많은 가입자를 수용할 수 있는 디지털 기술을 기반으로 하는 셀룰러 시스템이 전세계적으로 서비스중이거나 시험서비스 중에 있다 또한 기존의 셀룰러 시스템의 주파수대역을 확장하여 셀룰러 개인휴대통신에 대한 표준화가 완성되어 서비스가 개시되고 있다

제 3세대 무선통신시스템은 제2세대 무선통신 서비스 통합과 고정통신망을 근간으로 개인휴대통신 서비스와 멀티미디어 서비스(음성, 비디오, 멀티미디어 등) 제공을 위하여 21세기 초에 상용서비스 제공을 목표로 개발되고 있다. 제2세대에서 제3세대 전환으로 기존 무선통신 가입자는 새로운 서비스의 진화를 보장받는 반면에 다양한 서비스 개발로 신규가입자의 수요 창출이 예상된다 기술적인 측면에서 3세대 무선통신 시스템은 2GHz 주파수대역을 이용하고, 최대 64Kbps~2Mbps 데이터 속도를 기본으로 하여 멀티미디어 서비스 기능을 갖는다. 또한 개인휴대통신의 특성으로 가입자의 보행속도에 알맞는 마이크로 셀과 건물내에 서비스를 위한 피코셀을 이용하여 기존의 유선망 가입자선로에 무선통신 접속기능을 추가함으로써 가입자 수용을 극대화 하고 있다 현재 광대역통신망과 연계하여 50GHz에서 300GHz까지의 밀리미터파대역에서 150Mbps 전송속도를 갖는 4세대 무선통신 시스템의 기술기초 및 표준화 연구가 대두되고 있다

라. 교환기술

1) 발전방향

교환기술 분야의 대표적 기술에는 최대 대역폭을 결정짓는 스위치기술과 가입자에게 다양한 서비스를 제공하기 위한 서비스 제어기술 등이 있다

21세기의 교환시스템은 하드웨어 측면에서는 초고속/대용량으로 발전할 전망이며 소프트웨어 측면에서는 생산성, 신뢰성, 유지 보수성 등을 증진시킬 수 있는 계층적 소프트웨어 플랫폼 구조로 발전할 전망이다

초고속/대용량 스위치 개발을 위해서는 전기적 ATM스위칭 방식을 개선 발전시키는 방안과 광대역성, 저손실성, 고속성, 무유도성, 병렬성 등을 고려하여 광기술을 스위칭 기술에 활용하는 방안 등으로 구분되지만 광교환기술은 필수 불가결한 요소 기술이 될 것이다 또한, 기존 통신서비스뿐만 아니라 신규통신 서비스를 신속하고 경제적으로 수용하기 위해서는 서비스제어 기술이 발달되어야 하며 21세기에는 이러

한 소프트웨어 기술이 급진적으로 연구 개발될 전망이다

2) 차세대 교환시스템의 요구사항

지금까지의 교환시스템 기술은 크게 세 항목 즉, 용량(Capacity), 고객(Customer), 비용(Cost) 등을 고려하여 발전해 왔다. 전전자 교환기가 등장하기 시작한 1970년대에는 시스템 용량이 수 Mbps이었으나 1980년대에 들어와 수 Gbps로 증가하였고 N-ISDN기술 도입과 함께 가입자 정합기술도 아날로그에서 디지털기술(2Mbps 이하)로 발전하게 되었다 반도체 기술의 급진적인 발달과 더불어 ATM 교환기술이 도입되면서 1990년대에 들어서는 가입자/중계선 정합기술은 155Mbps~622Mbps로 발전하였고 스위칭 기술은 수십 Gbps~수백Gbps까지로 확장이 가능하게 되었다

현재는 ATM 서비스가 본격 출현하지 않아 ATM교환기가 주로 LAN스위치나 혹은 공중망의 백본(Backbone) 망에 사용되어 초고속/대용량 ATM교환기가 요구되고 있지 않으나 21세기에 접어들어 정보화사회가 확산되면 각 가입자로부터의 대여폭이 수백 Mbps~수Gbps로 증가할 것으로 예상된다 2000년대 이후의 Tbps급 스위치를 개발하는 것에는 두 가지 접근 방식이 거론되고 있다 그 하나는 현재의 전기적 ATM 스위치 기술을 이용하여 고밀도 실장기술을 통한 초고속 스위치 개발을 목표로 하는 것이고 다른 하나는 전기적 스위치는 초고속 용량의 한계가 있다는 것을 감안하여 광 스위치로 대체하는 접근방식이다. 현재의 기술로는 아직 광증폭기, 스타커플러 등)을 경제적이고 효율적으로 제작하기 어려운 실정에 있으나 2000년대 초기에는 이들 부품기술이 발전되어 수십 Tbps이상의 광교환기가 가능하리라고 예상된다

교환시스템 기술개발에 있어서 고객측면에서의 고려사항을 어떻게 하면 신속하고 경제적으로 가입자 서비스를 제공할 수 있을까 하는 것이다 통신서비스의 발전은 PSTN의 전화 서비스² 거쳐 PSDN(Public Switched Data Network)의 패킷서비스로 발전하였고 프레임릴레이 서비스 및 N-ISDN 서비스를 거쳐 지능망 서비스까지 이르게 되었다 또한 ATM교환기술의 출현으로 멀티미디어 서비스가 가능하게 되었으며 최근에는 인터넷 서비스의 발달로 공중망 교환기에도 인터넷 인터페이스 기능이 필요하게 되었다. 앞으로 유무선 통합 서비스, 방송서비스, 위성통신 서비스 등뿐만 아니라 자기 학습기능이 가능한 지적인 서비스도 요구될 것이다

상기의 사항들을 실현할 수 있기 위해서는 차세대 교환시스템에서는 아래와 같은 요구사항들이 만족되어야 할 것이며 동시에 이것은 미래 교환기술분야의 연구개발 방향이 될 것이다

가) 초고속/대용량 시스템

현재의 PSTN가입자 및 ISDN가입자들이 150Mbps의 B-ISDN서비스들을 제공받을 때에는 10만 가입자를 수용하기 위한 스위치 용량은 Tbps급으로 확장 가능하여야 한다 더욱이 21세기에는 가입자

단말로서 일반가입자뿐만 아니라 대용량 컴퓨터가 연결될 것이므로 가입자 대역폭도 Gbps급으로 증가될 것이며 스위칭 용량은 수십~수백 Tbps급으로 요구될 것이다

나) 개방형 인터페이스(Open Interface)

차세대 통신망은 멀티네트워크 공급자와 멀티 벤더 시스템들로 이루어지므로 차세대 교환시스템은 다른 네트워크 및 다른 시스템과의 인터워킹이 손쉽게 해결되도록 개방형 인터페이스를 가져야 한다

다) 유연성(Flexibility)

다양한 통신서비스를 경제적이고 효율적으로 제공하고 특히 새로운 서비스를 손쉽게 첨가 및 삭제하기 위해서는 교환시스템 구성이 유연하여야 한다. 또한, 시스템 외부 환경 변화(예, 네트워크 경로 고장, 트래픽 변경, 네트워크 서비스 변경 등)에 능동적으로 대처하기 위해서는 유연성 보유가 필수적인 요소이다

라) 시스템의 경제성

교환시스템의 가격 경쟁력을 확보하기 위해서는 각 모듈을 가격을 절감시켜야 하며 시스템 기능 블록중 공통기능을 따로 모듈화 시킴으로써 경제성을 증대시켜야 하고 새로운 통신서비스를 첨가시킬 경우에도 기능 추가에 수반한 개발비를 절감할 수 있도록 시스템이 유연성을 가져야 한다

마. 반도체기술

1948년 미국 Bell Lab에서 트랜지스터가 발명된 이래, “마법의 돌” 또는 “산업의 쌀”로 불려온 반도체는 세계 전기·전자산업을 선도하여 왔고, 불과 수십년 남짓한 사이에 우리 생활 속의 거의 모든 문명기기에 사용되고 있을 정도로 우리의 일상생활에 깊이 들어와 있다 특히 눈부신 속도로 변모되고 있는 정보통신 시대를 맞이하여 개인화 및 정보화가 깊숙이 진전됨에 따라 반도체기술은 다시 한번 우리의 생활양식을 바꾸고 있다

1) 반도체 주요 기술

가) 정보통신 VLSI 기술

정보통신용 VLSI 기술은 마이크로 프로세서(microprocessor)나 디지털 시그널 프로세서(DSP Digital Signal Processor)와 같이 계산을 하거나 판단기능을 가진 ‘시스템 IC’와, 사용자의 요구에 의하여 특정용도 상품의 독창화, 소형화를 통한 원가절감을 위해 개발하는 IC인 ‘ASIC’으로 분류할 수 있다.

① 마이크로프로세서

연산 및 논리장치와 제어장치, 즉 마이크로컴퓨터나 마이크로컨트롤러의 두뇌에 해당하는 중앙처리장치를 하나의 칩상에 구현한 직접회로를 의미한다. 마이크로프로세서의 성능은, 지금까지의 발전 추세를 감안할 때 2000년을 전후하여 1995년 수준(400MIPS)으로 3배 정도의 속도를 실현할 수 있을 것으로 전망된다. 한편 내부구조는 더욱 복잡하여 질 것이므로, 1998년 무렵부터는 동작주파수를 더 올리기 위한 측면의 기술 개선보다는 하드웨어의 단순화를 가능하게 하는 방향으로 기술발전이 이루어질 것으로 보인다.

② ASIC

ASIC은 시스템 제작자가 개발에 직접 참여할 수 있는 직접회로 설계방식으로 회로를 설계한 후 반도체 제조공장에 주문하여 단시일 안에 개발을 완료한다는 특성을 가진다. ASIC의 개발효과는 시스템의 소형화, 개발비용 절감, 개발기간 단축 이외에도 설계의 용이성, 신뢰성 향상 및 기밀보호 등을 들 수 있다.

최근들어 컴퓨터 및 주변기기, 사무자동화 기기, 통신기기 등의 수요가 급증하고, 이에 따라 이들 제품의 생산이 가속화되면서 ASIC의 수요가 크게 증가하고 있을 뿐만 아니라 향후 반도체의 주요 기술분야로 대두되고 있다. 나아가 멀지 않은 장래에 시스템 단위의 모든 기능이 ASIC단일 칩만으로 동작하게 되는 “시스템 온 칩(System on Chip)”이 실현될 것으로 전망된다. 기술적으로는 CMOS 공정기술을 이용한 제품이 주종을 이룰 것이며, 대개 DRAM 메모리 공정기술을 뒤따라 온 것이 ASIC 제조기술이었는데 머지 않아 DRAM과 동일 수준으로 되거나 이 보다 앞선 기술을 이용하여 설계 제작될 것으로 전망된다. 앞으로 ASIC은 더욱 짧은 설계기간과 저렴한 개발비를 목표로 연구개발이 계속될 것이며, 시스템의 구조와 알고리즘에 대한 창의력, 칩 제조공정기술, 집적회로 설계기술, 캐드 등 제반기술의 종합적인 발전에 의하여 지속적인 기술의 향상이 뒤따를 것으로 전망되고 있다.

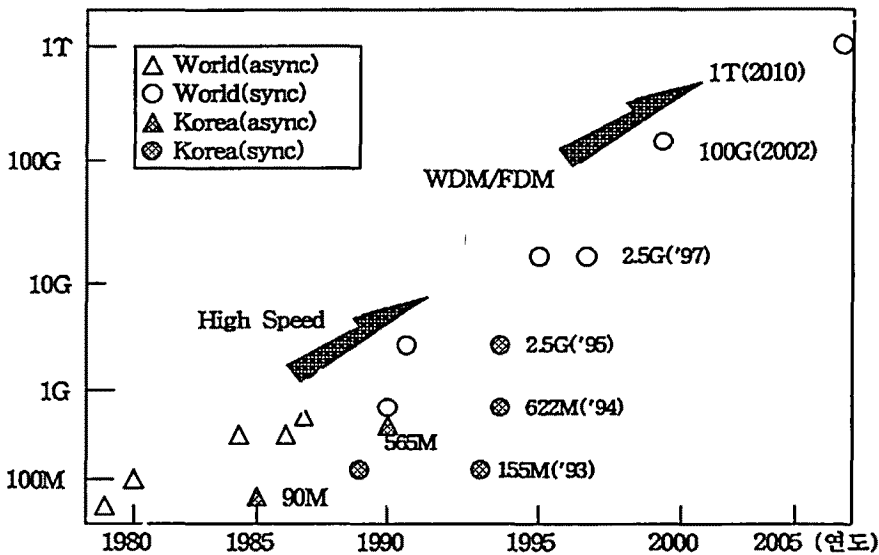
나) 광소자 기술

반도체 광소자기술은 현재 수백 km 떨어진 지점까지 10Gbps(109 bit per second)의 고속 통신이 한 가닥의 광섬유와 반도체 레이저 같은 광소자 기술이 밀받침되어 있다.

지금까지의 통신용 광소자의 주된 발전 방향은 주로 광전송 속도의 향상을 목표로 하는 고속화방향으로 발전하였다. 향후로도 광전송 속도의 고속화에 따라 관련 광소자의 고속화 개발이 요구되고 있는 것은 사실이지만 주된 기술개발 방향은 파장다중화(WDM . Wavelength Division Multiplexing) 기술에 적합한 광소자의 개발이 될 것으로 기대된다. 광섬유가 저손질을 갖는 3~16 μ m 파장대역은 주파수로 환산하면 30THz의 범위에 해당하므로 현재의 10Gbps 속도에 이르는 광통신 기술도 아직은 광섬유가 갖는 잠재적인 광전송 능력의 극히 일부만을 활용하고 있다 할 수 있다.

또한 지금까지의 광소자의 적용이 주로 광전송 분야에만 국한되어 왔으나, 앞으로는 교환분야에 적용하는 광교환 기술 개발도 활발해질 전망이다. 교환용량 증대를 위하여 광교환 분야에서도 파장다중 방식의 중요성이 매우 높게 인식되고 있다. 공간 혹은 시간 다중 방식을 이용하는 광교환에 파장다중 방식을 혼합 사용한 광교환 방식은 전자식 교환기가 갖지 못하였던 매우 높은 교환용량을 제공할 수 있을 것으로 기대된다. 이러한 파장다중 소자로는 서로 다른 파장의 빛을 낼 수 있는 광원, 입력된 광신호의 파장을 다른 파장으로 변환하여 주는 광파장변환소자, 특정한 파장의 광을 분리할 수 있는 광파장 필터 등 많은 종류의 광소자 개발이 필요하며, 앞으로 집중적인 연구를 필요로 하고 있다. <그림>은 세계와 국내의 연도별 광통신 시스템의 경향을 보여 준다.

<표 VI-1-101> 연도별 광통신 시스템의 용량 증가 경향



다) 화합물반도체 MMIC 기술

현대 사회의 다양화와 전문화에 따라 신속한 정보교환의 필요성이 날로 증가하여 언제 어디서나 통화가 가능한 무선통신시스템 시장이 급속히 성장하고 있다. 무선통신시스템은 저속 데이터통신으로 가능한 음성 및 정지화상 정보로부터 고속 데이터통신이 필요한 동화상 정보로 발전하고 있고, 무선통신시스템의 대중화로 사용자의 수가 급속히 늘어남에 따라 통신용량을 수용하기 위하여 사용 주파수가 점점 늘어나고 있으므로 고주파 회로 설계 제작 기술의 중요성이 증대되고 있다. 고주파회로의 제작을 위하여 종래에는 세라믹 기판 등에 개별 부품인 능동소자 및 수동소자를 장착한 고주파 회로 기판을 사용하였으나 무선시스템이 소형화되고 대량 생산됨에 따라 이들 회로를 반도체 기판에 집적화한 MIMIC (Microwave Monolithic Intergrated Circuit) 로 대체되는 경향이 있다.

라) 신기능 소자/부품 기술

① 평판 디스플레이 기술

인간이 정보화를 취할 때 정보의 70% 이상을 받아들이는 시각적 정보 전달매체인 디스플레이 기술은 정보사회 구현의 필수 불가결한 핵심기술로 등장하였다

현재 개발 혹은 생산 중인 평판 디스플레이로는 액정디스플레이(LCD Liquid Crystal Display), 전계발광 디스플레이(ELD Electro-Luminescent Display), 플라즈마 디스플레이(PDP Plasma Display Panel), 전계 방출 디스플레이(FED Field Emission Display) 등이 있으며, 이들 중 현재 LCD는 노트북 PC를 중심으로 상용화가 가장 많이 진전되어 있다

여러가지 디스플레이 기술들은 각각의 장점을 가지고 각기 고유한 응용분야를 중심으로 기술 발달에 따라 점차 그 영역을 확대해 갈 것이다 LCD는 당분간 계속 평판 디스플레이시장 성장을 주도할 것으로 예상되고, PDP는 제조공정상 대화면에 강점을 지니고 있어서 HDTV, 벽걸이용 TV 등과 같은 디스플레이에 사용될 전망이다 ELD는 경박단소, 내환경성 측면에서 장점을 가지고 있으나, 형광물질의 개발 및 천연색 구현이 어려워 당분간은 의료기기, 산업기기용 계기판 등의 용도로 사용되면서 점차 고품위 디스플레이 분야로 응용이 확대될 것이다

한편, FED는 넓은 시야각과 사용온도 범위, 고속 응답 특성, 우수한 칼라 표시, 고해상도 저전력 소모 등 정보통신 단말기용 디스플레이 소자로서의 장점을 모두 갖추고 있으나, 현대 기술개발 초기단계로서 향후 고진공 기술과 같은 문제점들이 해결될 경우 개인휴대정보단말기 등과 같은 고품질 평판 디스플레이 분야에서 LCD시장의 상당부분을 급격히 대체할 것으로 전망된다

디스플레이는 궁극적으로 기존의 단순표시기능에서 벗어나 입력기능을 갖춘 디스플레이가 대중화 될 것으로 보인다 현재 데스크탑이나 휴대용 정보기기에서 사용되고 있는 접촉형 패널 디스플레이보다 우수한 휴먼 인터페이스를 제공할 수 있는 새로운 센싱(Sensing) 기술이 등장될 것이다 또한, 실감통신의 요구에 따라 자연광경을 현실감 있게 전달될 수 있는 3차원 입체영상 디스플레이도 머지 않아 개발될 것이다

② 마이크로머신 센서 기술

반도체 기술의 발전으로 마이크로미터 단위의 시대가 된 현재도 물체를 움직이는 기구는 여전히 소형화 되어 있지 못하다 이에 따라 반도체의 미세 가공기술을 응용해 대단히 작은 초소형의 기계를 만들어 내려는 연구가 활발히 진행되고 있다 마이크로머신 기술은 마이크로미터 크기의 전기적 및 기계적 기능을 갖는 미세 구조체를 구현하는 기술로서, 마이크로 전자공학의 핵심인 반도체 미세 가공기술을 이용하여 2차원 및 3차원 기계 구조체를 구현하고 여기에 센서 및 신호처리 회로 등을 직접화 하여 하나의 칩에 구현하는 기술이다 마이크로머신 기술은 현재 아직 그 직경이 100마이크로미터 정도의 톱니바퀴 형상을 갖는 물체를 회전시키는데 성공한 단계에 머물러 있지만, 앞으로 이 기술이 더욱 발전되어 가면 초소형의

마이크로 모터나 마이크로 펌프로 이어지고 중국에는 초소형의 자동기계가 실현될 것이다.

③ 2차전지 기술

전지는 화학적으로 축적된 에너지를 전기화학 반응시켜 전기 에너지로 축출하는 소자이다 예전부터 전지는 전자기기의 부품이라는 개념에 지나지 않았지만 기기의 고성능화, 경박단소화가 진행됨에 따라 에너지원인 전지를 어떻게 잘 다루어 갈 것인가가 기기 설계의 중요한 관점이 되어 있다 2차전지는 충방전을 반복하여 사용하는 전지이다

랩탑컴퓨터, 휴대전화 등으로 대표되는 무선 전자기기의 소형·경량화는 빠르게 진행되고 있고, 장시간 사용의 요구도 커지고 있다 따라서 전지에 대한 고에너지 밀도의 요구는 그치지 않으며, 지금까지는 그 역할을 니카드 전지가 담당했으나 이제 한겨짐에 가까워지고 있다 2년 전부터 실용화가 시작된 니켈-수소전지는 그 고성능이 인정되고 안정화 되고 있다 따라서 앞으로는 수소흡착합금으로부터 전지조성 재료의 고성능화가 수행되어 에너지 밀도의 지속적인 증가가 예상된다

최근에는 박형화와 플렉시블(Flexible)화라는 점에서 고분자 고체전해질을 이용한 리튬폴리머전지(LPБ)가 주목되고 있다 그러나 고분자 고체전해질의 전도성은 유기액체전해질과 비교하여 낮기 때문에 그 개량이 큰 과제이다